

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-338974

(43)Date of publication of application : 24.12.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/13
 F25D 9/00
 G03B 21/10
 G03B 21/16
 H04N 5/74
 H04N 9/30
 H04N 9/31

(21)Application number : 07-168158

(71)Applicant : SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD

(22)Date of filing : 09.06.1995

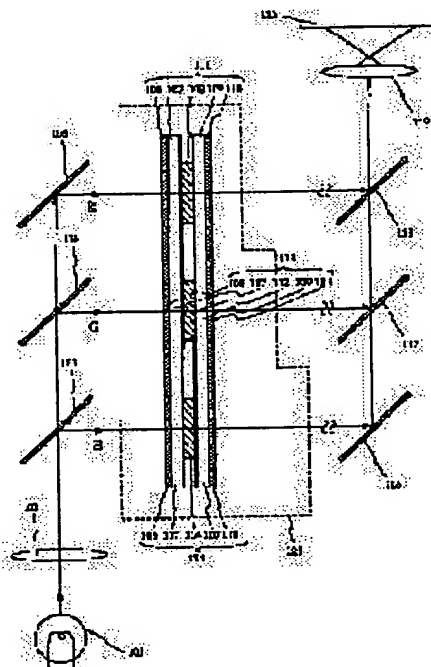
(72)Inventor : HIROKI MASAOKI

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a projection type display device whose structure is simple.

CONSTITUTION: An image optically modulated by three liquid crystal panels 111, 113 and 114 corresponding to RGB integrated between a pair of glass substrates is projected on a screen 120 from a projection lens 119. Then, the image passes solution existing in an area 121 by a specified length in accordance with distances from the respective liquid crystal panels to the projecting lens 119. Thus, an optical distance from the respective panels to the projecting lens is adjusted, so that the respective images of RGB are focused by the projecting lens 119. Also, the liquid crystal panel is cooled by the solution existing in the area 121.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-338974

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13	5 0 5		G 0 2 F 1/13	5 0 5
F 2 5 D 9/00			F 2 5 D 9/00	Z
G 0 3 B 21/10			G 0 3 B 21/10	Z
21/16			21/16	
H 0 4 N 5/74			H 0 4 N 5/74	B
審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 12 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-168158

(22) 出願日 平成7年(1995)6月9日

(71) 出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所
神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 ▲ひろ▼木 正明

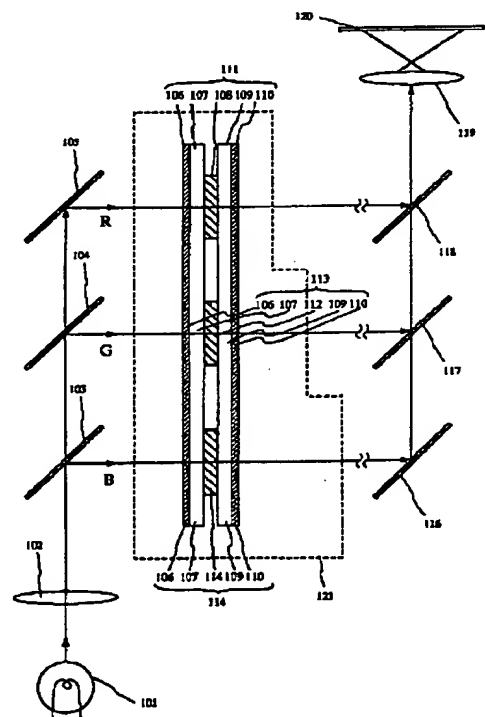
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【目的】 構造が簡単な投影型の表示装置を得る。

【構成】 一对のガラス基板間に集積化されたRGBに対応する3つの液晶パネル111、113、114で光学変調された像を投影レンズ119からスクリーン120に投影する。この際、各液晶パネルから投影レンズ119までの距離に対応させて、121で示される領域に存在する溶液中を像が所定の長さで通過するようにする。このようにすることで、各パネルから投影レンズまでの光学的な距離を調整することができ、投影レンズ119において、RGB各像の焦点が合う構成とすることができる。また121で示される領域に存在する溶液によって、液晶パネルを冷却する構成とできる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】入射した光を光学変調する光学変調素子を有し、
前記光学変調素子の出力側に接して冷却用の液体が配置されており、
前記光学変調素子の出力光が前記液体中を通過する長さに従って前記光学変調素子の出力光の焦点距離を所定の距離に設定することを特徴とする表示装置。

【請求項2】所定の波長領域に対応した複数の入射光を生成する手段と、
前記複数の入射光のそれぞれに対応して設けられた少なくとも一つの光学変調素子と、
前記光学変調素子に接した冷却用の液体と、
を有し、
前記光学変調素子から出た光はそれぞれに異なる長さで前記液体中を通過することを特徴とする表示装置。

【請求項3】複数の入射光のそれぞれに対応して設けられた複数の光学変調素子と、
前記光学変調素子に接した冷却用の液体と、
を有し、
前記光学変調素子から出た光はそれぞれに異なる長さで前記液体中を通過し、所定の位置において前記複数の光学変調素子で変調された像の焦点位置が合うまたは概略合うことを特徴とする表示装置。

【請求項4】RGBの3つの波長領域に分割された入射光を生成する手段と、
RGBの入射光に対応して設けられた少なくとも3つの光学変調素子と、
前記3つの光学変調素子に接した冷却用の液体と、
前記3つの光学変調素子から出た光はそれぞれに異なる長さで前記液体中を通過する構成と、
前記3つの光学変調素子から出た光を集光し投影する手段と、
を有し、
前記光学変調素子から出た光が前記液体中を通過する長さが異なることで、前記3つの光学変調素子で光学変調された像の焦点位置が前記投影する手段において合うまたは概略合うことを特徴とする表示装置。

【請求項5】請求項1において、光学変調素子として液晶電気光学装置が用いられることを特徴とする表示装置。

【請求項6】請求項2乃至請求項4において、複数の光学変調素子は液晶電気光学装置であり、
前記複数の液晶電気光学装置は同一の透光性基板を用いて一体化されていることを特徴とする表示装置。

【請求項7】同一の透光性基板を用いて一体化された複数の液晶電気光学装置を有し、
前記複数の液晶電気光学装置に接して冷却用の液体が配置されており、
前記複数の液晶電気光学装置の少なくとも2つにおい

2

て、その透過光が異なる長さでもって前記液体中を通過する構成を有し、
ていることを特徴とする表示装置。

【請求項8】請求項7において、前記少なくとも2つの液晶電気光学装置を透過した光は、所定の場所においてその焦点が合うまたは概略合う構成を有することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【産業上の利用分野】 本明細書で開示する発明は、画像を投影する形式の表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示パネルを用いて映像をスクリーンに投影する形式の表示装置が知られている。このような投影型の表示装置としては、特開昭60-3291号公報に記載された技術が公知である。図3に従来より公知の投影型の表示装置の概要を示す。

【0003】 図3に示すのは、RGBそれぞれに対応した画像を合成してスクリーン（または適当な被投影面）
20 にカラー画像を投影表示する構成である。図3において、301がR（赤）の画像を表示するための光で、カラーフィルター304を透過した後、液晶パネル307に照射される。液晶パネル307では適当な光変調がなされ、Rに対応した像が形成される。半透過ミラー313では、全反射ミラー312で反射されたGとBに対応する像が液晶パネル307で光変調されたRに対応した像と合成される。そしてRGBの像を合成することによって得られた像（カラー画像）は、投影レンズ314を介してスクリーン315に投影される。

30 【0004】 一般的な液晶パネル307（308、309も同じ）の構成は、90度の異なる角度で配置された一対の偏光板の間に一対のガラス基板が配置され、この一対のガラス基板間にTN型の液晶が挟んで保持された構成を有している。

【0005】 302は、G（緑）の画像を表示するための光であり、カラーフィルター305を透過した後、液晶パネル308を透過し、所定の光変調がなされる。この光変調によって、Gに対応する像が形成される。液晶パネル308で光変調がなされることによって形成されたGの像は、半透過ミラー311を透過する。半透過ミラー311では、全反射ミラー310で反射されたBの像とGの像が合成される。

【0006】 303は、B（青）の画像を表示するための光であり、カラーフィルター306を透過した後、液晶パネル309を透過し、所定の光変調がなされる。液晶パネル309で光変調がなされたBの像は、全反射ミラー310で反射され、半透過ミラー311でGの像と合成される。

50 【0007】 以上説明したような原理に基づく表示装置においては、以下に示すような事項を満足することが要

3

求される。

- (1) 全体の構成を出来る限り小型化する。
- (2) 構成要素を少なくする。(構成を簡略化する)
- (3) 温度上昇を抑制する構成とする。
- (4) RGBの光軸をそろえやすい構成とする。
- (5) RGBの光路長をそろえる構成とする。

【0008】(1)及び(2)は装置の取扱の良さ、低コスト化、故障率の低さ、といった問題を追求する場合に必要な要求事項となる。この要求事項は、装置の商品化を考えた場合には重要な事項となる。

【0009】(3)は、必要とする輝度を得るために、光源の発光強度を強くする場合に大きな問題となる。

【0010】投影型の表示装置はその構成上、図3に示すように最終的に画像が表示されるまでの間に光が各種フィルターや液晶パネル、さらには半透過ミラー等の光学素子を何回か透過する必要がある。このために、表示される画像が暗くなってしまうという原理的な問題がある。

【0011】この問題を解決するために、発光強度の強いランプ(明るい光源)を用いる必要がある。しかし、発光強度の強いランプは、その光が照射される部分を加熱してしまい、装置内の温度を上昇させてしまう。

【0012】良く知られているように、液晶材料は温度の上昇に対して、物性の変化を起こしやすい。即ち、温度が高くなることで、液晶の応答速度に変化が生じ、光学変調能力が変化してしまう。そしてこの結果表示が不鮮明になってしまう。

【0013】また、温度が上昇すると、レンズやミラーといった光学装置の光学特性が変化してしまったり、光軸がずれてしまうという問題が生じる。

【0014】このような問題を解決するためには、適当な冷却手段を配置し、許容される温度以下に装置内部を保つ必要がある。この冷却手段としては、一般的に空冷ファンを用いて、強制空冷する構成が採用されている。

【0015】この場合、空冷効果を高めるために装置の内部にある程度の空間を作り、空気が流れるようにする必要がある。しかし、このような構成は、上記(1)や(2)といった要求事項と相反するものとなる。また、空冷ファンの騒音もまた大きな問題となってしまう。また、空冷ファンを用いた強制空冷を行うことで、液晶パネルの表面や光学系の表面にゴミ(塵)が付着するという問題もある。

【0016】また、高品質な画像を表示しようとする場合には、上記(4)や(5)に示す要求事項が重要なものとなる。しかし、図3に示すような構成を採用する場合、特に(5)に示す要求事項を満足することが困難となる。即ち、各液晶パネルと投影レンズ314との空間的な距離が異なってしまうことで、液晶パネルで光学変調された各像の焦点が投影レンズ314において合わなくなってしまう。

(3)

4

【0017】図3に示す構成は、投影レンズ314の焦点距離を変化させることで、投影面までの距離が変わっても画像を表示できるという点に特徴がある。また、投影面までの距離を変えることによって、任意の大きさに画像を設定することができるという点に特徴がある。

【0018】しかし、投影レンズ314において、RGBの各像の焦点が合っていない場合、投影レンズ314を動かすことによって、色ズレが起きたり、不鮮明な画像になってしまう。

10 【0019】この投影レンズにおける各液晶パネルからの像の焦点位置の不一致の問題を解決する方法としては、RGBの各液晶パネルの位置を微妙に異ならせ、焦点位置を合わせる方法がある。しかし、RGBの各液晶パネルを異なった位置に配置することは、構成が複雑になる意味で(2)の構成要素を少なくするという要求事項と相反するものとなる。また全体が大型化するという意味で(1)の要求事項とも相反する。また光軸合わせが困難となるという意味で(4)の要求事項とも相反する。

20 【0020】また、この投影レンズにおける各液晶パネルからの像の焦点位置の不一致の問題を解決する方法としては、各種レンズを組み合わせた光学系を用いて光学的な光路長を補正する方法がある。しかし、このような構成は光学系が複雑になり、(1)及び(2)の要求事項を満たさなくなってしまう。また光軸合わせが困難となる意味で(4)の要求事項も満たさなくなってしまう。

30 【0021】以上述べたように、前述の複数の要求事項を全て満足することは困難である。従って例えば、高輝度(明るい画面)を有する画像を得る装置は、装置全体が大きく、しかもコスト的にも高いものとなっているのが現状である。これは、前述の(1)及び(2)の要求事項は諦め、他の要求事項を満足したものといえる。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】本明細書で開示する発明は、前述した、

- (1) 全体の構成を出来る限り小型化する。
- (2) 構成要素を少なくする。(構成を簡素化する)
- (3) 温度上昇を抑制する構成とする。
- 40 (4) RGBの光軸をそろえやすい構成とする。
- (5) RGBの光路長をそろえる構成とする。

といった要求事項を満足した投影型の表示装置を提供することを課題とする。

【0023】

50 【課題を解決するために手段】本明細書で開示する発明の一つは、入射した光を光学変調する光学変調素子を有し、前記光学変調素子の出力側に接して冷却用の液体が配置されており、前記光学変調素子の出力光が前記液体中を通過する長さに従って前記光学変調素子の出力光の焦点距離を所定の距離に設定することを特徴とする。

5

【0024】上記構成の具体的な例を図1に示す。図1には、入射した光を光学変調する光学変調素子として、RGB用の3つの液晶パネル（液晶電気光学装置）111、113、114が示されている。この3つの液晶パネルは一对のガラス基板107と109を用いて集積化されており、全体の構成を簡略することに寄与している。即ち、見かけ上1つの液晶パネル内にRGBに対応する3つの液晶パネルが集積化された構成となっている。

【0025】図1には、RGB用の3つの液晶パネルが示されているが、さらに多数のパネルを配置した構成としてもよい。また、RGBの像を合成するのみではなく、同じ像を複数の液晶パネルで作る構成としてもよい。この場合、複数の像が重なることで、像の輝度を高くすることができる。また、液晶パネルに欠陥があった場合に、その欠陥を目立たなくすることができる。また、カラー画像を合成する形式ではなく、同じまたは異なる複数の像を重ね合わせる、または合成する構成としてもよい。

【0026】図1に示す構成においては、121で示される領域に各液晶パネルの冷却用の液体が存在している。この液体は光学変調素子である各液晶パネル111、113、114の出力側（像がパネルを透過して出て行く面）に接している。図1に示す構成においては、液晶パネルの全体が液体に接しており、液晶パネル全体を冷却する構成となっている。この液体としては、フッ素系の不活性液体を用いることができる。例えば通常フロナートと称されている液体を用いることができる。またある種の油、例えばセサ油等を用いることができる。

【0027】また図1に示す構成においては、液晶パネル111から出た像が最も短い距離で121の領域に存在する液体中を通過し、液晶パネル113から出た像が次に長く121の領域に存在する液体中を通過し、液晶パネル114から出た像が最も長い距離で121の領域に存在する液体中を通過する構成となっている。

【0028】このような構成とすることで、液晶パネル114から出た像の焦点距離を短くし、次に液晶パネル113から出た像の焦点距離を短くする。そして、投影レンズ119を通過するRGBの各像の焦点の位置を同じまたは概略同じものとすることができる。

【0029】即ち、各液晶パネルの出力光が液体中を通過する長さに従って各液晶パネルの出力光の焦点距離を所定の距離に設定（調整）し、各パネルからの出力光（像）の焦点の位置が最終的に合うような構成となっている。

【0030】他の発明の構成は、所定の波長領域に分割された複数の入射光を生成する手段と、前記複数の入射光のそれぞれに対応して設けられた少なくとも一つの光学変調素子と、前記光学変調素子に接した冷却用の液体

(4)

6

と、を有し、前記光学変調素子から出た光はそれぞれに異なる長さで前記液体中を通過することを特徴とする。

【0031】上記構成の具体的な例を図1に示す。図1に示す構成においては、所定の波長領域に対応した複数の入射光を生成する手段として、ダイクロックミラー103、104、105が備えられている。図1にはダイクロックミラーを用いる構成が示されているが、カラーフィルター等の各種光学フィルターを用いて必要とする波長領域を有する光を得るのでもよい。また、必要とする波長領域を有する光を発生するランプや発光手段を用いるのでもよい。また、所定の波長領域を有する複数の光は、その波長領域が異なっている、一部または全部が重なっているもよい。

【0032】また図1に示す構成においては、RGBの複数の入射光のそれぞれに対応して、光学変調素子（液晶パネル）111、113、114が配置されている。図1においては、Rに対応する光に対して、111で示される一つの液晶パネルが配置されている。しかし、Rに対応する光に対して複数の液晶パネルを配置し、その透過光（光変調された像）を重ね合わせるような構成としてもよい。このような構成とした場合、RGBのそれぞれに対して、液晶パネルが2つとなるので、合計で6つの液晶パネルが必要となる。

【0033】図1に示す構成においては、121で示す領域に光学変調素子である液晶パネル111、113、114を冷却するための冷却用の液体が存在している。そしてこの冷却用の液体中を通過する距離は、各液晶パネルからの像によってそれぞれに異なる長さとなっている。

【0034】即ち、図1に示す構成においては、液晶パネル114から投影レンズ119までの距離が液晶パネル113から投影レンズ119までの距離に比較して長い。また、液晶パネル113から投影レンズ119までの距離が液晶パネル111から投影レンズ119までの距離に比較して長い。このような構成において、液晶パネル114からの像が最も長い距離に渡って121の領域に存在する液体中を通過する構成となっている。そして、液晶パネル113からの像が次に長い距離に渡って121の領域に存在する液体中を通過する構成となっている。そして、液晶パネル111からの像が最も短い距離で121の領域に存在する液体中を通過する構成となっている。

【0035】他の発明の構成は、複数の入射光のそれぞれに対応して設けられた複数の光学変調素子と、前記光学変調素子に接した冷却用の液体と、を有し、前記光学変調素子から出た光はそれぞれに異なる長さで前記液体中を通過し、所定の位置において前記複数の光学変調素子で変調された像の焦点位置が合うまたは概略合うことを特徴とする。

【0036】上記構成の具体的な構成の例を図1に示

7

す。図1に示す構成においては、光学変調素子である各液晶パネル111、113、114から出た光（像）が、121の領域に存在する冷却用の液体中をそれぞれ異なる長さで通過させ、投影レンズ119を通過するRGBの各像の焦点位置を合わせる構成となっている。

【0037】勿論、上記発明の構成における複数の入射光としては、RGBの光の組み合わせに限定されるものではない。

【0038】他の発明の構成は、RGBの3つの波長領域に分割された入射光を生成する手段と、RGBの入射光に対応して設けられた少なくとも3つの光学変調素子と、前記3つの光学変調素子に接した冷却用の液体と、前記3つの光学変調素子から出た光はそれぞれ異なる長さで前記液体中を通過する構成と、前記3つの光学変調素子から出た光を集光し投影する手段と、を有し、前記光学変調素子から出た光が前記液体中を通過する長さが異なることで、前記3つの光学変調素子で光学変調された像の焦点位置が前記投影する手段において合うまたは概略合うことを特徴とする。

【0039】上記構成の具体的な例として図1に示す構成を挙げることができる。図1に示す構成は、RGBの3つの波長領域に分割された入射光を生成する手段103、104、105と、RGBの入射光に対応して設けられた少なくとも3つの光学変調素子（液晶パネル）111、113、114と、121の領域に存在する前記3つの光学変調素子に接した冷却用の液体と、121で示される領域に存在する液体中を前記3つの光学変調素子から出た光がそれぞれ異なる長さで通過する構成と、前記3つの光学変調素子111、113、114から出た光を集光し投影する手段116、117、118、119と、を有している。

【0040】そして、光学変調素子111、113、114から出た光が121で示される領域に存在する液体中を通過する長さが異なることで、前記3つの光学変調素子で光学変調された像の焦点位置が投影する手段119において合うまたは概略合う構成となっている。

【0041】他の発明の構成は、同一の透光性基板を用いて一体化された複数の液晶電気光学装置を有し、前記複数の液晶電気光学装置に接して冷却用の液体が配置されており、前記複数の液晶電気光学装置の少なくとも2つにおいて、その透過光が異なる長さでもって前記液体中を通過する構成を有し、ていることを特徴とする。

【0042】この上記構成において、少なくとも2つの液晶電気光学装置を透過した光は、所定の場所においてその焦点が合うまたは概略合う構成を有することを特徴とする。

【0043】上記の構成は、同一の透光性基板を用いて複数の光学変調素子を集積化することによって、装置全体の構造の簡略化を実現するものである。この構成の具体的な例としては、図1に示す構成を挙げることができ

(5)

8

る。図1に示す構成においては、111、113、114で示される液晶パネルが一对のガラス基板107と109を用いて集積化されている。このような構成とすることで、全体の構成を簡略することができる。

【0044】

【作用】複数の光学変調素子からの像を合成する構成において、各光学変調素子を冷却するための液体中を各光学変調素子からの像がそれぞれ異なる距離でもって通過するようにすることで、最終的に各像を合成する場合に、各像の焦点の位置を合わせることができる。また液晶パネルを液体で冷却する構成とすることで、輝度の強い光源を用いることができる。そして表示される画像の輝度を高くすることができる。

【0045】例えば図1に示す構成においては、液晶パネル114から投影レンズ119までの距離が他のパネルから投影レンズまでの距離に比較して最も長い。そこで、液晶パネル114から投影レンズ119に向かう像が最も長い距離で121の領域に存在する液体中を通過するような構成とする。

【0046】すると、像が液体中を通過する距離に従って像の焦点距離は短くなるので、液晶パネル114から投影レンズ119に向かう像の焦点距離の短縮率を最も大きくすることができる。この焦点距離の短縮率を適時設定することで、液晶パネル111からの像の焦点の位置と液晶パネル114からの像の焦点の位置が合うようにする。これは光学的に液晶パネル114を投影レンズ119に近づけたものと考えることができる。

【0047】このようにすると、液晶パネル111からの像の焦点位置と液晶パネル114からの像の焦点位置とが投影レンズ119を通過する段階で合う状態とすることができる。

【0048】即ち、液晶パネル114からの像が121で示される領域に存在する液体中を通過する距離を設定することで、液晶パネル121からの像の焦点距離を短くし、その焦点位置を液晶パネル111からの像の焦点位置と合わせる。

【0049】以上の原理を説明するためのイメージ図を図4に示す。図4に示す符号は図1に示すものと同じである。また各液晶パネルの記載は簡略化してあるが、その詳細も図1に示すものと同じである。

【0050】図4に示すのは、121で示される液体中に液晶パネルを浸すことによって得られる、見かけ上のRGB各液晶パネルの位置を示したものである。図4に示すのは、実際に液晶パネルが存在する位置を示したのではなく、投影レンズ側から見ると、各液晶パネルがあたかもその位置にあるかの如く見えるということを示したものである。

【0051】図4に示すように各液晶パネルからの像が液体中を通過する距離の違いに従って、投影レンズ側から見た各液晶パネルの見かけ上（光学的な）の位置は異

9

なるものとなる。例えば、最も長い距離を像が通過する液晶パネル114からの像の焦点は短縮され、投影レンズ側から見ると、液晶パネル114を投影レンズ119に近づけたかのような状態となる。

【0052】このようにして、投影レンズ119に対する液晶パネル114からの光学的な距離と投影レンズ119に対する液晶パネル111からの光学的な距離とを合わせることができる。即ち、投影レンズ119における液晶パネル114からの像の焦点の位置（結像の位置）と液晶パネル118からの像の焦点の位置（結像の位置）とを合わせることができる。

【0053】このようにすることとで、投影レンズ119の焦点を変化させても、液晶パネル111からの像の焦点の位置と液晶パネル114からの像の焦点の位置が同じように変化し、両者の結像がずれてしまうことがない。

【0054】また同様な原理により、液晶パネル113からの像の焦点距離を調整することにより、全ての液晶パネルからの像が同じ位置で焦点を結ぶ構成とすることができる。即ち、屈折率の高い材料（この場合は液体）中の像の通過距離を設定することにより、各液晶パネルから投影レンズ119までの光学的な長さを同じものとし、このことにより、投影レンズ119において、RGB各像の焦点の位置が同じとなるようにすることができる。そして、RGBで像がずれることがない構成とすることができる。

【0055】

【実施例】本実施例は、液晶電気光学装置（液晶パネル）で形成されたRGBそれぞれに対応する像を合成し、カラー画像を投影する構成に関する。本実施例に示す構成は、

（A）RGBそれぞれに対応する液晶パネルが集積化され一体化されている。

（B）適当な屈折率を有した液体を用い、液晶パネルの冷却と光学的な光路長（光学的な像の焦点距離）の調整を同時に行う。そして、RGBの像の全てにおいて光路長（光学的な像の焦点距離）をそろえる構成とする。

【0056】図1に本実施例の投影型の液晶表示装置の概略の構成を示す。図1において、光源である白色光を発するランプ101から出た光はレンズ102で進行方向のそろった光（平行な光）に補正され、ダイクロックミラー103、104、105でRGBに対応したそれぞれに光に分光される。

【0057】ダイクロックミラー103においてはBに対応する波長分布を有する光が分光される。ダイクロックミラー103で反射されたBに対応する光は、B用の液晶パネル114に入射し、所定の光学変調を受ける。液晶パネル114（111、113で示される構成も同じ）は、独立した液晶電気光学装置として機能する光学変調素子である。

(6)

10

【0058】液晶パネル114は、ガラス基板107と109の間にTN型の液晶114が挟んで保持され、さらにガラス基板の外側に一对の偏光板106と110が配置された構成を有している。

【0059】また、図示しないが、液晶を所定に領域に封じ込めるための封止材、液晶を配向させる配向膜、液晶に所定の電界を加えるための電極、該電極に電荷を保持させるためのスイッチング素子である薄膜トランジスタ、該薄膜トランジスタを駆動するために周辺回路（この周辺回路も薄膜トランジスタで構成されている）が形成されている。

【0060】ダイクロックミラー104においてはGに対応する波長分布を有する光が分光される。ダイクロックミラー104で反射されたGに対応する光は、G用の液晶パネル113に入射し、所定の光学変調を受ける。

【0061】液晶パネル113は、ガラス基板107と109の間にTN型の液晶112が挟んで保持され、さらにガラス基板の外側に一对の偏光板106と110が配置された構成を有している。

【0062】ダイクロックミラー105においてはRに対応する波長分布を有する光が分光される。ダイクロックミラー105で反射されたRに対応する光は、R用の液晶パネル111に入射し、所定の光学変調を受ける。

【0063】液晶パネル111は、ガラス基板107と109の間にTN型の液晶108が挟んで保持され、さらにガラス基板の外側に一对の偏光板106と110が配置された構成を有している。

【0064】液晶パネル114で光学変調を受けたBの像は、ミラー116で反射され、さらに半透過ミラー117と118を経て、投影レンズ119に入射する。液晶パネル113で光学変調を受けたGの像は、半透過ミラー117で反射され、さらに半透過ミラー118を経て、投影レンズ119に入射する。液晶パネル111で光学変調を受けたRの像は、半透過ミラー118で反射され投影レンズ119に入射する。

【0065】投影レンズ119に入射する段階でRGBの像は合成されている。そして、その合成画像は投影レンズ119によって焦点が調整され、スクリーン120または適当な投影面に投影が行われる。なお図1においては、レンズ102や投影レンズ119が単体のレンズで構成されているかの如く示されている。しかしレンズ102や投影レンズ119としては、必要とする画質に応じてより複雑な光学系を利用してもよい。

【0066】図1に示す構成においては、111、113、115で示される各液晶パネルの全体が冷却用の液体に浸かっている。この液体は121の点線で示される領域に存在している。この液体は屈折率が高く、また透光性の高い材料であることが必要である。また、少なくとも光が透過する部分には、透光性の材料でもって窓を形成する必要がある。また、液体が液晶セル内に進入し

11

ないように液晶セルの封止を十分に行うことも必要である。

【0067】また液体として、フロン系の液体に代表される不活性な材料を用いることは、液晶セルに外部から水分が侵入しないようにシールドする意味で好ましい。

【0068】また図1には示されていないが、121の領域に存在する冷却用の液体を冷却するために適当な材料でなる放熱器を配置してもよい。

【0069】図1に示す構成においては、各液晶パネルから投影レンズ119までの空間的な距離に応じて、この液体中を液晶パネルからの光（像）が通過する長さを異ならせている。即ち、各液晶パネルから投影レンズ119までの空間的な距離の違いに応じて、各液晶パネルからの光が通過する液体中での距離を設定している。こうすることで、投影レンズ119に到達する各液晶パネルからの像の焦点の位置をほぼ同じ位置にすることができる。

【0070】例えば、液晶パネル111から投影レンズ119までの空間的な距離に比較して、液晶パネル113から投影レンズ119までの空間的な距離は長い。従って、液晶パネル113を出た像（光）と液晶パネル111を出た像の焦点位置を合うようにするために、液晶パネル113を出た像の焦点距離を短くする。このために液晶パネル113から出た像がより長い距離にわたって冷却用の液体中を通過するようにする。この冷却用の液体の屈折率は空気よりも大きいので、その中を像が通過することにより、像の焦点距離を短くすることができる。この像の焦点距離が短くなることによって、液晶パネル113の位置が図4に示すようにあたかも投影レンズ119側に近づいたかのような状況を実現することができる。そして、このようにすることで、液晶パネル111から出た像の焦点位置と液晶パネル113から出た像の焦点位置を合わせることができる。

【0071】また、液晶パネル113から投影レンズ119までの空間的な距離に比較して、液晶パネル114から投影レンズ119までの空間的な距離は長い。そこで、液晶パネル114から出た像がより長い距離に渡って冷却用の液体中を通過するようにする。すると、液晶パネル114から出た像の焦点距離を短くすることができる。即ち、投影レンズ119から見ると、図4に示すように光学的には液晶パネル114が投影レンズ119側に近づいたような状態とすることができる。そして、液晶パネル113から出た像の焦点位置と液晶パネル114から出た像の焦点位置とを合わせることができる。

【0072】このようにして、RGBそれぞれの像の焦点距離を変化させ、最終的に投影レンズ119において、各像の焦点位置（結像位置）が合うようにすることができる。この各像の焦点の位置合わせの精度は、要求される画質に応じて、所定の範囲内に収まるようにすればよい。

(7)

12

【0073】図1に示す構成は、液晶パネルの冷却用の液体中を各液晶パネルからの像が通過する長さを設定することで、各液晶パネルからの像が結像する位置を適時設定することを特徴とする。

【0074】即ち、冷却用の液体の屈折率に従って、この液体中を通過する像の焦点距離が短くなることを利用し、各液晶パネルから出た光が最終的に同じ位置に焦点を結ぶ（結像する）ようにしたことを特徴とする。

【0075】本実施例に示す構成を採用することにより、
10 レンズ119を通過するRGBの各画像の焦点位置（結像位置）を合わせることができる。そしてこのようにすることで、投影レンズ119の焦点を変化させることによって、投影面までの距離を変化させたり、投影画像の大きさを変化させても、色ズレのない鮮明な画像を表示することができる。

【0076】また他に図1に示す構成が特徴とするのは、1つの液晶セル内にRGBに対応する3つの液晶パネル111、113、114が集積化され一体化されていることである。このような構成とすることで、ガラス
20 基板間に液晶を注入する工程（パネル組工程）を1回行うのみでよいという作製工程における簡略化を実現することができる。

【0077】また、同一基板を用いてRGB用の液晶パネルが形成されているので、液晶パネル間の光軸合わせを行う必要がないという特徴を有する。また、構成が簡略化され、小型化されるという特徴を有する。

【0078】また、図1に示すような構成は、光学系を調整することにより、RGBの各像の光軸合わせや焦点合わせを行う必要がないので、調整の工程が必要としない。このことは、高い生産性が得られることを意味し、
30 工業的に非常に有用なものとなる。

【0079】本実施例に示す構成においては、116にミラーを用い、117と118で示される部分に半透過ミラーを用いた。しかし、これらの部分にダイクロックミラーを用いてもよい。

【0080】また、本実施例に示す構成においては、ダイクロックミラーを用いてRGBの各波長領域に対応する光を得ている。しかし、カラーフィルターを用いて、RGBに対応する光を得てもよい。またRGBに対応する光源を別々に用意するのでもよい。

【0081】また液晶パネルの構成として、パッシブマトリクス型、さらにはMIM型の素子を用いたアクティブマトリクス型を採用してもよい。また、液晶材料として、強誘電性型液晶や分散型液晶を用いてもよい。

【0082】本実施例に示す構成を採用することにより、

(1) 全体の構成を出来る限り小型化する。（簡略化する）

(2) 構成要素を少なくする。

50 (3) 温度上昇を抑制する構成とする。

13

(4) RGBの光軸をそろえやすい構成とする。

(5) RGBの光路長をそろえる構成とする。

といった要求事項を全て満足することができる。

【0083】即ち、RGBそれぞれに対応する液晶パネルを図1の111、113、114に示すように一体化することにより、(1)と(2)と(4)の要求事項を実現することができる。

【0084】また、液晶パネルを一体化し、さらに液晶パネルの冷却手段とRGBの各像の焦点位置を合わせる手段を液体を用いて構成することで、(1)と(2)と

(3)と(5)の要求事項を実現することができる。

【0085】また一体化した構成を液体で冷却するので、簡単な構成を実現するとともに、冷却効率を高めることができる。そしてこの結果、発光強度の強いランプを利用することができ、高い輝度を有する画像を表示することができる。

【0086】〔実施例2〕本実施例は、図1の各液晶パネル111、113、114が集積化された構成に関する。図1に示されているのは、111、113、114で示される3つの液晶パネルが一体化された構成である。この構成は、実質的に1枚の液晶パネル中に3つ分の液晶パネルの機能が内蔵されている構成であり、パネルを構成する一対のガラス基板や偏光板は共通なものとなっている。

【0087】図2にこの図1に示す構成の一例を示す。図2には、1枚のガラス基板201上に3つのアクティブマトリクス型の液晶パネルを集積化するための構成が示されている。なお、図1の107で示されるのが図2におけるガラス基板201に相当する。

【0088】図2には、周辺回路202と203で駆動されるアクティブマトリクス型の画素領域204を有するB用の液晶パネル部（最終的にB用の液晶パネルを構成する部分となる）と、周辺回路205と206で駆動されるアクティブマトリクス型の画素領域207を有するG用の液晶パネル部と、周辺回路208と209で駆動されるアクティブマトリクス型の画素領域210を有するR用の液晶パネル部と、が同一のガラス基板210上に集積化されている状態が示されている。

【0089】各周辺回路は、ガラス基板上に形成された結晶性珪素膜を用いた薄膜トランジスタでもって構成されている。この構成において、画素領域にはマトリクス状に配置された画素電極のそれぞれにスイッチング用の薄膜トランジスタが配置されている。また、周辺回路領域も薄膜トランジスタで構成されている。

【0090】これらの薄膜トランジスタは、ガラス基板上に形成された非晶質珪素膜をレーザー光の照射や加熱処理によって結晶化した結晶性珪素膜を用いて構成されている。

【0091】またここでは、ガラス基板を用いる例を示した。しかし、基板としては石英、その他透過性を有す

(8)

14

る材料を用いることができる。

【0092】〔実施例3〕本実施例は液晶パネル以外に光学系を構成するダイクロックミラー等をも冷却用の液体中に浸してしまったことを特徴とする。図5に本実施例の概略の構成を示す。

【0093】図5において、501が液体が充填されている筐体である。この中に液体に浸った状態でダイクロックミラー103～105と、RGBの各液晶パネル111、113、114と、ミラー116と、半透過ミラー116～118が収納されている。図5における各符号で図1に示すのと同じものは図1と同じ構成要素を示す。

【0094】図5に示す構成においては、502で示す部分が中空になっており、この部分では液体ではなく空気（または不活性ガス）が存在している。このような構成とすることで、各液晶パネルからの像の焦点距離を変化させ、投影レンズ119を通過するRGB各像の焦点の位置を合わせるものである。

【0095】502で示される中空部分を像が通過することで、その通過距離に従って像の焦点距離が長くなる。これは、空気や不活性ガスの屈折率が液体に比較して小さいためである。従って、液晶パネル111と113は、その中空部分502の通過距離（各液晶パネルからの像の通過距離）に従って、その存在位置が投影レンズ119から見て見かけ上遠くなった状態となる。即ち、液晶パネル111と113と、投影レンズ119との光学的な距離が長くなった状態となる。そして、この光学的な長さの長くなりようを調整することによって、投影レンズ119において、RGBそれぞれの像の焦点距離の位置を合わせることができる。

【0096】換言すれば、各液晶パネルから投影レンズ119までの光学的な長さを同じにすることによって、投影レンズ119において、RGBそれぞれの像の焦点距離の位置を合わせることができる。

【0097】図4に示すような構成を採用した場合、光学系の大部分が冷却用の液体に浸った状態とすることができるので、例えばダイクロックミラーや半透過ミラーの表面にゴミ（塵）が付いたりすることを防ぐことができる。また全体に冷却効果を高くすることができる。

【0098】図5では明らかでないが、筐体501や中空部分502の光（像）が透過する部分は、透光性を有する材料で構成する必要がある。

【0099】

【発明の効果】一体化されたRGB用の液晶パネルを冷却用の液体に浸し、またこの冷却用の液体中を通過する光の長さを異ならせることで、所定の位置において各液晶パネルからの像の焦点位置を合わせることができる。

【0100】例えば、図1に示す構成においては、投影レンズ119において、RGB各像の焦点の位置を合わせることができる。このようにすることで、投影レンズ

(9)

15

119の焦点を変化させ、画像の拡大や投影面積の大きさを変化させても画質が低下することを抑制することができる。

【0101】また液晶パネル全体を液体によって冷却する構成としたので、高輝度を有するランプを用いることができ、明るい画像表示を行うことができる。

【0102】本明細書で開示する発明を利用することで、

- (1) 全体の構成を出来る限り小型化する。
- (2) 構成要素を少なくする。(構成を簡略化する)
- (3) 温度上昇を抑制する構成とする。
- (4) RGBの光軸をそろえやすい構成とする。
- (5) RGBの光路長をそろえる構成とする。

といった要請を全て実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 投影型の液晶表示装置の実施例を示す。

【図2】 一体化された液晶パネルの概略の構成を示す。

【図3】 従来より公知の投影型の液晶表示装置の構成を示す。

【符号の説明】

101	ランプ
102	レンズ
103、104、105	ダイクロックミラー
106、110	偏光板

107、109、201

108、112、114

111

113

114

116

117、118

119

120

10 121

域

202、203、205

206、208、209

204、207、210

301

302

303

304

305

20 306

307、308、309

310、312

311、313

314

315

16

ガラス基板

液晶

R用液晶パネル

G用液晶パネル

B用液晶パネル

ミラー

半透過ミラー

投影レンズ

投影面(スクリーン)

冷却用の液体が存在する領域

周辺回路

周辺回路

画素領域

R用の光

G用の光

B用の光

R用のカラーフィルタ

G用のカラーフィルタ

B用のカラーフィルタ

液晶パネル

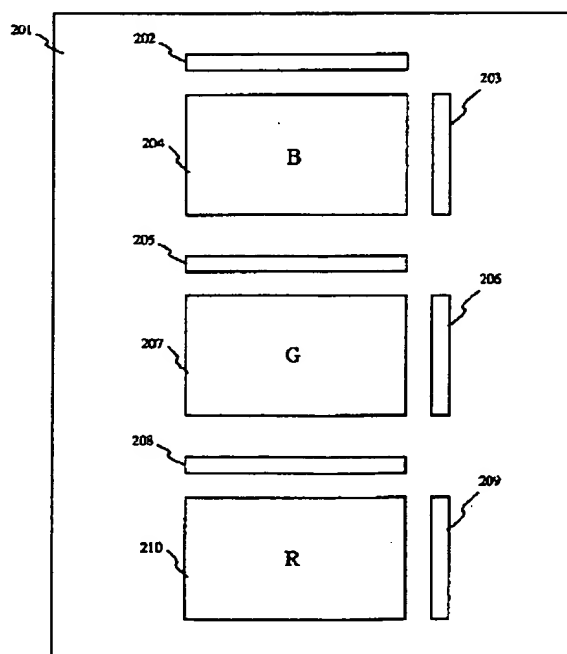
ミラー

半透過ミラー

投影レンズ

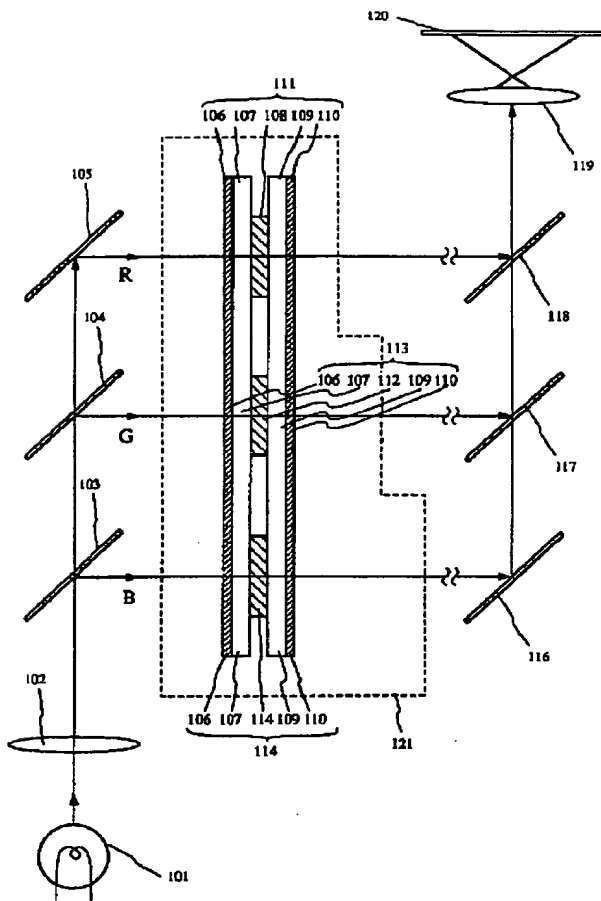
投影面(スクリーン)

【図2】

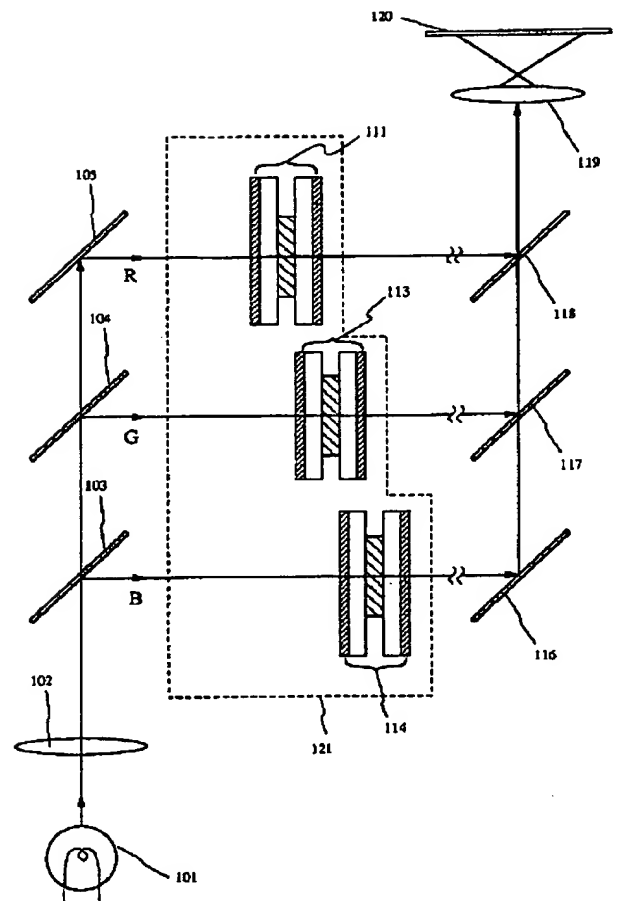


(10)

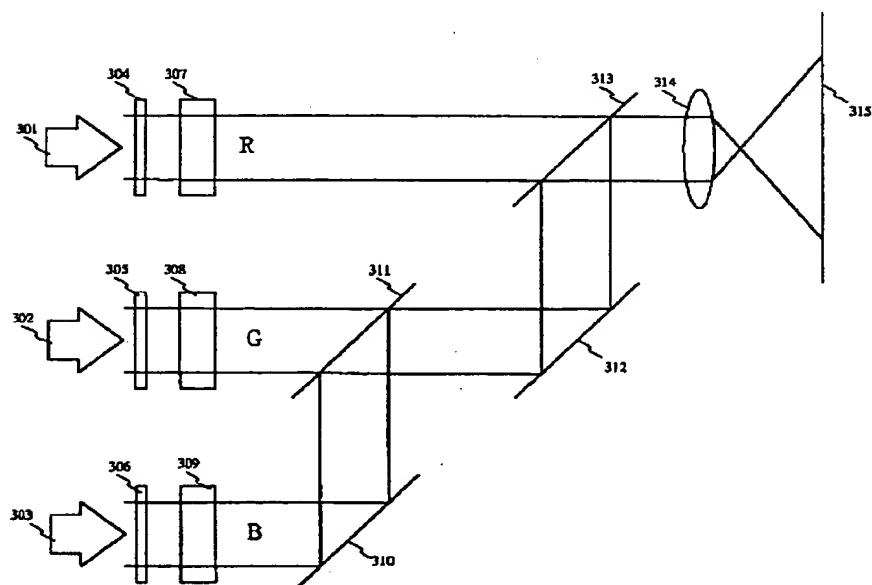
【図1】



【図4】

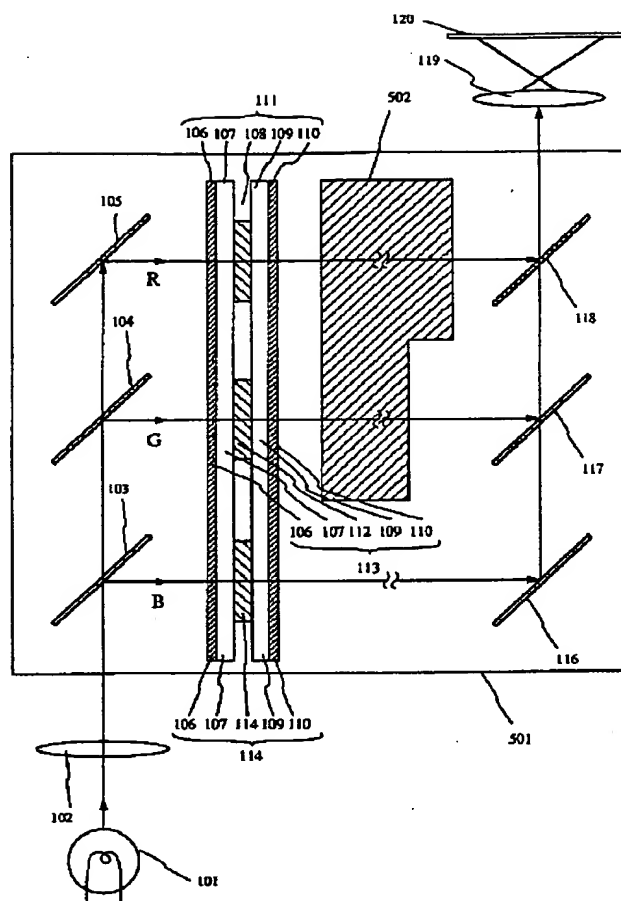


【図3】



(11)

【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成7年12月7日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】 投影型の液晶表示装置の実施例を示す図。

【図2】 一体化された液晶パネルの概略の構成を示す図。

【図3】 従来より公知の投影型の液晶表示装置の構成を示す図。

【図4】 見かけ上のRGB液晶パネルの位置を示す図。

【図5】 実施例3の構成を示す概略図。

【符号の説明】

101 ランプ
102 レンズ

103、104、105 ダイクロックミラー
106、110 偏光板
107、109、201 ガラス基板
108、112、114 液晶
111 R用液晶パネル
113 G用液晶パネル
114 B用液晶パネル
116 ミラー
117、118 半透過ミラー
119 投影レンズ
120 投影面（スクリーン）
121 冷却用の液体が存在する領域
202、203、205 周辺回路
206、208、209 周辺回路
204、207、210 画素領域
301 R用の光
302 G用の光

(12)

303	B用の光	310、312	ミラー
304	R用のカラーフィルタ	311、313	半透過ミラー
305	G用のカラーフィルタ	314	投影レンズ
306	B用のカラーフィルタ	315	投影面（スクリーン）
307、308、309	液晶パネル		

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H O 4 N	5/74		H O 4 N	5/74	K
	9/30			9/30	
	9/31			9/31	C

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第2区分
【発行日】平成14年8月9日(2002.8.9)

【公開番号】特開平8-338974
【公開日】平成8年12月24日(1996.12.24)
【年通号数】公開特許公報8-3390
【出願番号】特願平7-168158
【国際特許分類第7版】

G02F 1/13 505
F25D 9/00
G03B 21/10
21/16
H04N 5/74

9/30
9/31

【F I】

G02F 1/13 505
F25D 9/00 Z
G03B 21/10 Z
21/16
H04N 5/74 B
K
9/30
9/31 C

【手続補正書】

【提出日】平成14年5月23日(2002.5.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】光源と、前記光源からの光を分光するダイクロックミラーと、前記ダイクロックミラーにより分光された光を変調する複数の液晶パネルと、複数の前記液晶パネルに接し、前記液晶パネルを冷却する冷却液と、前記液晶パネルにより変調された光を投影する投影レンズとを有し、前記液晶パネルにより変調された光が前記冷却液中を通過する距離はそれぞれ異なることを特徴とする表示装置。

【請求項2】光源と、前記光源からの光を分光するダイクロックミラーと、前記ダイクロックミラーにより分光された光を変調するため、同一基板上に形成された複数の液晶パネルと、複数の前記液晶パネルに接し、前記液晶パネルを冷却する冷却液と、前記液晶パネルにより変調された光を投影する投影レンズとを有し、前記液晶

パネルにより変調された光が前記冷却液中を通過する距離はそれぞれ異なることを特徴とする表示装置。

【請求項3】光源と、前記光源からの光を分光するダイクロックミラーと、前記ダイクロックミラーにより分光された光を変調する複数の液晶パネルと、前記液晶パネルを冷却する冷却液と、前記液晶パネルにより変調された光を反射するミラーと、前記ミラーにより反射された光を投影する投影レンズと、前記冷却液中の前記液晶パネルの少なくとも一つの出力側に中空部分とを有し、前記冷却液中に少なくとも前記ダイクロックミラー、前記液晶パネル、前記ミラーが浸され、前記液晶パネルにより変調された光が前記中空部分を通過する距離はそれぞれ異なることを特徴とする表示装置。

【請求項4】光源と、前記光源からの光を分光するダイクロックミラーと、前記ダイクロックミラーにより分光された光を変調するため、同一基板上に形成された複数の液晶パネルと、複数の前記液晶パネルを冷却する冷却液と、前記液晶パネルにより変調された光を反射するミラーと、前記ミラーにより反射された光を投影する投影レンズと、前記冷却液中の前記液晶パネルの少なくとも一つの出力側に中空部分とを有し、前記冷却液中に少なくとも前記ダイクロックミラー、前記液晶パネル、前記

(2)

3

ミラーが浸され、前記液晶パネルにより変調された光が前記中空部分を通過する距離はそれぞれ異なることを特徴とする表示装置。

【請求項5】請求項1乃至請求項4に記載の前記冷却液は透光性であることを特徴とする表示装置。

【請求項6】請求項1乃至請求項5に記載の前記冷却液はフッ素系の不活性液体または油であることを特徴とす

4

る表示装置。

【請求項7】請求項3または請求項4に記載の前記中空部分は透光性であることを特徴とする表示装置。

【請求項8】請求項3、請求項4、または請求項7に記載の前記中空部分には空気または不活性ガスが充填されていることを特徴とする表示装置。